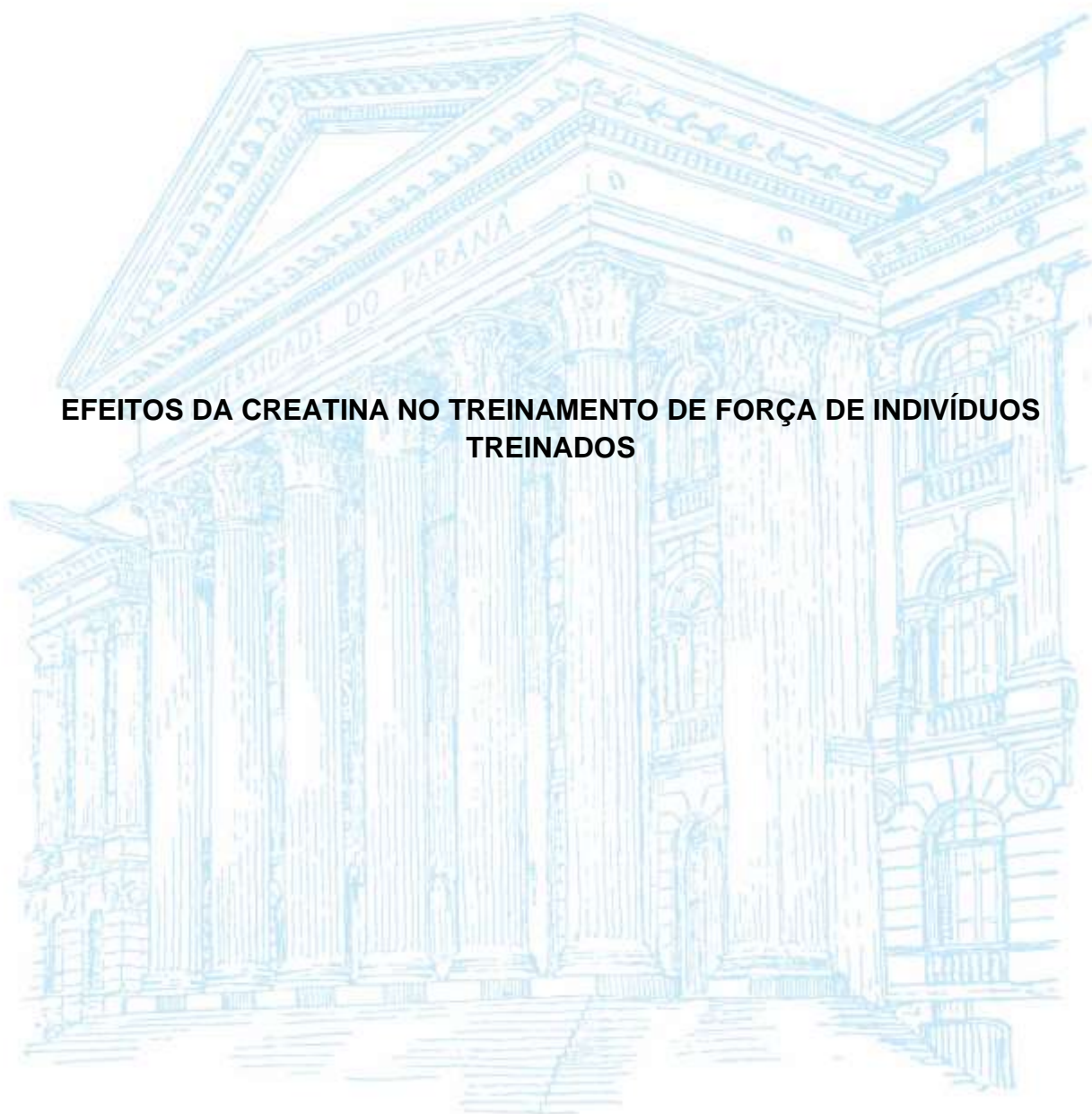


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANABELLI KREIBICH COELHO

**EFEITOS DA CREATINA NO TREINAMENTO DE FORÇA DE INDIVÍDUOS  
TREINADOS**



CURITIBA  
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANABELLI KREIBICH COELHO

**EFEITOS DA CREATINA NO TREINAMENTO DE FORÇA DE INDIVÍDUOS  
TREINADOS**

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Eliane Denise Araújo Bacil

CURITIBA

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA



Aos 12 dias do mês de abril de 2021, às 14 horas, em sessão virtual do Departamento de Educação Física da UFPR através da plataforma *Teams*, foi iniciada a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de *bacharelado em Educação Física* da acadêmica **ANABELLI KREIBICH COELHO** com o título **EFEITOS DA CREATINA NO TREINAMENTO DE FORÇA DE INDIVÍDUOS TREINADOS**. Presentes os membros da Banca Avaliadora, professores Jhonatam Gritten Campos (UFPR/PR), Rodrigo Bozza (UFPR/PR) e Eliane Denise Araújo Bacil (orientadora). Após a explanação do estudo e as arguições da banca, o trabalho foi devidamente avaliado e aprovado pela Banca Julgadora. Desta forma, a acadêmica **ANABELLI KREIBICH COELHO** atende o pré-requisito para conclusão do curso de bacharel em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná desde que atenda as considerações da banca. Em seguida, pontualmente às 15:30 horas, deu-se por encerrada a sessão pública, registrada nessa ata à qual eu, Eliane Denise Araújo Bacil, lavrei e assinei.

---

Prof. Dra. Eliane Denise Araújo Bacil

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre me acompanhar e guiar todos os meus passos.

A minha mãe, por sempre acreditar em mim e no meu potencial, e por todo esforço que fez para me dar a melhor educação possível, sem você nada disso seria possível.

A minha orientadora Prof. Dra. Eliane Denise Araújo Bacil, por todo o auxílio durante esse processo, e por deixá-lo leve e prazeroso.

Ao meu namorado, por todo apoio e paciência.

E a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a construção desse trabalho.

## RESUMO

É cada vez mais comum a busca por recursos ergogênicos entre os praticantes de musculação, a fim de melhorar o rendimento no esporte e também com fins estéticos, e entre eles, está a creatina. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão narrativa da literatura para verificar os possíveis efeitos da suplementação de creatina no treinamento de força, em indivíduos treinados de ambos os sexos. Para tanto, foi pesquisado artigos em português, inglês e espanhol, no período de junho de 2020 a dezembro de 2020, nas seguintes bases de dados: PubMed/Medline, Scielo, Lilacs e CAPES. Os descritores utilizados foram: *creatine*, *resistance training*, *hypertrophy* e *muscle strength*. Foram considerados como critérios de inclusão: indivíduos de ambos os sexos com experiência de pelo menos 1 ano na musculação, com idades entre 18 e 40 anos, estudos de delineamento experimental e semi experimental; nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram utilizados como critérios de exclusão: estudos feitos com indivíduos com menos de 18 anos e mais de 40 anos, suplementação com creatina que não seja ligada ao treinamento de força, e estudos feitos com pessoas sem experiência na musculação. Com base nos trabalhos revisados, é possível concluir que a suplementação de creatina, de 3 a 5g por dia, quando associada ao treinamento de força, pode ser eficiente na melhora de rendimento em exercícios de alta intensidade e curta duração, favorecendo assim os ganhos de força e hipertrofia muscular em indivíduos treinados de ambos os sexos. Além de reduzir a acidez muscular, gerando a redução da percepção da fadiga, o maior aumento de massa muscular, e a diminuição do percentual de gordura, quando associado ao treinamento resistido.

**Palavras-chave:** creatina, força muscular, hipertrofia.

## ABSTRACT

It is increasingly common to find ergogenic resources among bodybuilding practitioners, in order to improve performance in sports and also for aesthetic purposes, and among them, is creatine (Cr). The aim of this study was to conduct a narrative review of the literature to verify the possible effects of creatine supplementation on strength training, in trained individuals of both sexes. For this purpose, articles in Portuguese, English and Spanish, from June 2020 to December 2020, were searched in the following databases: PubMed / Medline, Scielo, Lilacs and CAPES. The descriptors used were: creatine, resistance training, hypertrophy and muscle strength. Inclusion criteria were: individuals of both sexes with at least 1 year experience in bodybuilding, aged between 18 and 40 years, design studies experimental and semi-experimental; in languages Portuguese, English and Spanish. Exclusion criteria were used: studies with individuals under 18 and over 40, creatine supplementation that is not linked to strength training, studies with people with no experience in weight training. Based on the reviewed papers, it is possible to conclude that creatine supplementation, from 3 to 5 g per day, when associated with strength training, can be efficient in improving performance in high intensity and short duration exercises, thus favoring the gains of muscle strength and hypertrophy in trained individuals of both sexes. In addition to reducing muscle acidity, generating a reduction in the perception of fatigue, a greater increase in muscle mass, and a decrease in the percentage of fat, when associated with resistance training.

**Keywords:** Creatine, muscle strength, hypertrophy.

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1. Características e principais resultados dos estudos selecionados 12

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
1.1	O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	09
1.2	OBJETIVOS .....	11
1.2.1	Objetivo geral .....	11
1.2.2	Objetivos específicos .....	11
<b>2.</b>	<b>CAMINHO METODOLÓGICO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
3.1	Suplementação de creatina .....	22
3.2	Suplementação de creatina e treinamento de força .....	23
3.3	Pontos positivos e negativos da suplementação de creatina .....	27
<b>4.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A busca pela prática regular de exercícios físicos tem sido cada vez mais evidenciada nos últimos anos, e entre as modalidades disponíveis no mercado, o treinamento de força (TF) é um dos mais aderidos, e que demonstra excelentes resultados (GUALANO et al., 2010). Entre os motivos pela procura da prática, em especial da musculação, está: indicação médica, busca por uma melhor qualidade de vida, saúde e bem estar, aumento do condicionamento físico e estética (DE JESUS E DA SILVA, 2008). O TF é um dos métodos mais eficazes para melhorar o desempenho esportivo, devido à promoção do aumento da força, velocidade, potência, hipertrofia, desempenho motor, resistência de força, equilíbrio e coordenação (YAMANDA *et al.*, 2010). Além disso, outros benefícios do TF, segundo o American College of Sports Medicine, (2010) são: aumento da massa óssea, aumento da tolerância à glicose (prevenção da diabetes tipo 2), aumento da integridade musculotendinosa (prevenção de lesões musculares), aumento do bem-estar físico e mental, e aumento da massa magra (hipertrofia muscular).

Para ter resultados mais efetivos, os programas de TF devem seguir princípios científicos que manipulem diversas variáveis, como por exemplo: número de séries, tempo de intervalo, percentual de carga, combinação de exercícios, entre outros. (TAN 1999; ACSM 2002; KRAEMER e RATAMESS 2004; WERNBOMET AL. 2007).

Uma alternativa que praticantes de musculação buscam, afim de maximizar os resultados, é a busca por recursos ergogênicos, afim de melhorar o rendimento no esporte e também com fins estéticos (GOMES E TIRAPÉGUI, 2000). Entre eles, é comum a busca por suplementos alimentares, dos quais existem uma grande quantidade oferecida pelo mercado *fitness*, normalmente comercializados com a promessa de proporcionar aumento de força e hipertrofia muscular se forem ingeridos diariamente e associados a uma alimentação adequada (HOPWOOD, *et al.*, 2006).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), suplementos são somente vitaminas e/ou minerais, isolados ou combinados, que não ultrapassem 100% da ingestão alimentar diária, e sua função é complementar a dieta de um indivíduo, fornecendo nutrientes que estejam em déficit (BRASIL, 2010). São poucos os suplementos que a ciência comprova, de fato, alguma ação ergogênica, e entre eles está a creatina (Cr). (TERJUNG *et al.*, 2000).

A Cr é uma substância derivada de três aminoácidos: glicina, L-arginina e metionina. É considerada não essencial e pode ser produzida pelo fígado ou ingerida através de alimentos como a carne vermelha e peixes. É muito utilizada como forma de suplementação devido aos seus possíveis efeitos ergogênicos sobre a massa muscular e o desempenho físico anaeróbio. (HUMMER *et al.*, 2019). Sugere-se que o consumo diário da substância aumente o estoque de creatina fosfato (CP) e creatina total (CT), aumentando assim a ressíntese de adenosina trifosfato (ATP), auxiliando no tamponamento dos músculos, retardando assim a fadiga, favorecendo exercícios de alta intensidade e curta

duração além do aumento de força e hipertrofia muscular. (HUMMER *et al.*, 2019).

Apesar de vários estudos comprovarem a eficácia da suplementação de creatina, associada ao TR, para o aumento de força e hipertrofia muscular (DE SOUZA *et al.*, 2007, HUMMER *et al.*, 2019, AOKI, 2005, COOPER *et al.*, 2013 ), outros estudos (CORRÊA, 2009, SOARES SERGUES 2016, CLAUDIO ALVES *et al.*, 2008) não apresentaram o mesmo resultado, gerando uma falta de consenso na literatura sobre o tema. A justificativa da divergência de resultados pode estar associada a diferenças metodológicas entre os modelos de pesquisa, como tamanho da amostra, características dos sujeitos avaliados, protocolo de suplementação (quantidade de gramas ingeridas) ou protocolo de exercício utilizado (tempo de intervalo entre as séries, tipo de contração utilizada, método de treino).

## 1.2 OBJETIVOS:

### 1.2.1 Objetivo geral:

Realizar uma revisão narrativa da literatura para verificar os possíveis efeitos da suplementação de creatina no treinamento de força, em indivíduos treinados de ambos os sexos.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

Analisar os efeitos da suplementação de creatina no treinamento de força;

Verificar os pontos positivos e negativos da suplementação de creatina;

## 2. CAMINHO METODOLÓGICO

Este estudo trata-se de uma pesquisa analítica de revisão de literatura narrativa. Foram pesquisados artigos em português, inglês e espanhol, no período de junho de 2020 a dezembro de 2020, nas seguintes bases de dados: PubMed/Medline, Scielo, Lilacs e CAPES, para o idioma em português, foram utilizados os seguintes descritores: suplementação de creatina, treinamento de força, hipertrofia, força muscular e em inglês: *creatine*, *resistance training*, *hypertrophy* e *muscle strength*, sendo os mesmos pesquisados no DECS (Descritores em Ciência da Saúde) e MESH (Medical Subject Heading). Foram incluídos os operadores booleanos AND para restringir a pesquisa e OR para ampliá-la e obter melhores resultados na busca.

Não foi delimitado uma data específica de publicação para inclusão dos artigos, e foram utilizados preferencialmente artigos originais, randomizados e controlados. Foram utilizados como critérios de inclusão: indivíduos de ambos os sexos com experiência de pelo menos 1 ano na musculação, com idades entre 18 e 40 anos, estudos que associem a suplementação com o treinamento de força, com delineamento: experimental e semi-experimental, nos idiomas: português, inglês e espanhol. Foram utilizados como critérios de exclusão na seleção: estudos feitos com indivíduos com menos de 18 anos e mais de 40 anos, pessoas sedentárias ou com menos de um ano de experiência na musculação, estudos que não associam a suplementação de creatina com o treinamento de força.

Foram coletados no total 31 estudos, sendo 8 deles excluídos por não se encaixarem nos critérios de inclusão por fazer parte da amostra indivíduos

sedentários ou com pouco tempo de experiência com musculação, idosos, ou por não realizar intervenção com o treinamento resistido, 1 duplicado e 5 eram revisões de literatura. No final foram selecionados 17 artigos, sendo 16 experimentais e 1 semi-experimental.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

Foram analisados 16 artigos experimentais, e 1 semi-experimental, associados a suplementação de creatina e treinamento de força, originais, randomizados e controlados com grupo controle, descritos na tabela abaixo:

TABELA 1. Características e principais resultados dos estudos selecionados.

AUTOR	AMOSTRA	DESIGN DE ESTUDO	PERÍODO	TREINAMENTO	SUPLEMENTAÇÃO	RESULTADOS
HUMMER et al. (2019)	22 indivíduos	Experimental	6 semanas	Teste de 1RM nos exercícios agachamento e supino, foram instruídos a realizar a suplementação, continuar com sua sessão normal de treino, e retornar após 6 semanas	6 semanas com indivíduos que tomam uma dose por dia de Cr ou placebo de acordo com o grupo	O grupo Cr e eletrólitos aumentou a RM para exercícios de agachamento e supino 6 semanas de suplementação
CHI WANG, (2018)	30 atletas	Experimental	4 semanas	Todos os sujeitos realizaram 5-RM de meio agachamento, em seguida, realizou salto vertical	grupo Cr 5g + 5g de dextrose por dia, durante 6 dias. grupo Pla seguiu a mesma dosagem e protocolo, mas consumiu carboximetil. Após 2g/d por 4 semanas	4 semanas de suplementação de creatina pode melhorar a força máxima e reduzir os danos musculares.
MELO (2016)	22 jovens (Grupo A) 20 idosos (Grupo B)	Experimental	8 semanas	10 sem, sendo que, as 2 primeiras destinadas à adaptação e nas 8 sem subsequentes o treinamento visou o aumento da força	O grupo A e B suplementados consumiram 30g, sendo 3g de Cr associado a 27g carboidrato	Apresentou resposta positiva em relação a maiores ganhos de massa livre de gordura.

SERGUES (2016)	20 homens	Semi Experimental	2 meses	Manteve-se mesmo protocolo de treino já realizado	20 g/dia de creatina	Melhora % de gordura, redução de dobras cutâneas, sem causar um ganho no volume muscular
COOPER et al (2013)	13 homens	Experimental	12 semanas	4 séries por exercício de 6 a 12 repetições com 65 a 80% intervalo de 1 RM e 2 min de descanso entre as séries, por 12 semanas.	os participantes ingeriram o CYC (creatina) ou PL duas vezes por dia: um servindo (60 g) com 350 a 400 mL de água no café da manhã e outro imediatamente após o treino	Cr pode ser mais eficaz do que um composto placebo de malto para potencializar os resultados de desempenho programa de TF
BATISTA (2012)	20 homens	Experimental	3 semanas	3-4x por semana, três exercícios para cada grupo muscular	20 g/dia nos 6 primeiros dias e 5g/dia no restante dos dias.	O grupo experimental teve ganhos mais expressivos.
SOUZA JUNIOR et al (2011)	22 homens	Experimental	8 semanas	grupos CI e DI realizaram os mesmos exercícios, n de séries e exercícios e repetições por série durante 8 semanas. O g IC treinou com 2 minutos intervalo, g DI teve seu intervalo de descanso reduzido.	7 dias consumindo 20 g de CR e 20g de malto/dia. Após a fase de carregamento e até o final do estudo 5g	pode aumentar a força muscular, o pico de torque isocinético e a CSA muscular, independentemente da duração do intervalo de descanso.



HUNGE et al (2009)	27 homens	Experimental	8 semanas	1RM dos exercícios: supino reto, agachamento, puxador frontal, mesa flexora, rosca direta, flexão plantar sentado, desenvolvimento com barra e tríceps pulley.	PL recebeu amido em cápsulas, primeiros 5d 20g, após 5g. O grupo cr s/saturação recebeu 5d 20g. O grupo cr c/saturação recebeu 20 gr. Após 5g para ambos os grupos até o final	Suplementação de Cr com ou sem saturação, associada ao treinamento de força periodizado, promove modificações positivas na composição corporal e aumento dos níveis de força máxima.
CLAUDIO ALVES et al (2008)	8 indivíduos treinados	Experimental	2 semanas	2 semanas de treinamento, sendo na primeira utilizado 80% de 1RM no exercício Leg press, e na semana seguinte 90% de 1 R	20g de creatina	Não obteve evidências convincentes de que a suplementação com creatina traga efeitos satisfatórios quanto ao aumento de força e massa.
SOUZA JUNIOR et al (2007)	18 universitários	Experimental	8 semanas	6 sessões/sem, utilizando pesos livres e máquinas, sendo o treinamento supervisionado por um grupo de estudantes	Grupo A: 30g de Cr/dia, e na 4ª a 8ª semana, 5g. O grupo B recebeu o mesmo esquema de suplementação, sendo utilizado a maltodextrina	Quando aliado à suplementação de creatina as alterações positivas na RFMD, bem como na massa corporal, foram mais significantes em comparação ao grupo placebo.

CRIBB et al. (2007)	33 homens	Experimental	11 semanas	Exercícios de alta intensidade usando principalmente exercícios compostos com pesos livres. Intensidade de treinamento para o programa foi determinado por RM	Grupo proteína de soro (WP), grupo CrM e proteína de soro de leite (CrWP), grupo CrM e carboidrato (CrCHO) ou carboidrato somente (CHO)	Suplementação com CrCHO, WP e CrWP resultaram em significativamente maior aumento da força de 1 RM em comparação com suplementação com CHO.
AOKI (2005)	16 mulheres	Experimental	12 dias	o valor de 1-RM foi determinado no exercício leg press 45o, posteriormente, calculado valor p 80%. No endurance, consistiu de uma pista demarcada, no qual os sujeitos percorreram a maior distância possível em 20'	. FASE 1: 20 g de cr (ou placebo) por dia, durante 5 dias. FASE 2: 3g de cr (ou placebo) por sete dias	A suplementação de creatina é capaz de anular o efeito adverso induzido pelo exercício de endurance sobre o desempenho no teste RM
AOKI (2004)	21 homens	Experimental	13 dias	O treinamento foi padronizado para o grupo controle e o grupo suplementado com creatina, sendo constituído de dois exercícios por grupo muscular. Para cada exercício foram realizadas 4 séries de 10 repetições máximas (10-RM).	F1- 20Gg/dia, divididas durante 5d. O grupo controle seguiu as mesmas condições, no entanto, recebeu 20 g de placebo. F2- 2 gramas de cr para o grupo suplementado e 2 g de carboidrato para o grupo controle durante 7 d	No presente estudo, o tempo de recuperação equivalente a 60 segundos foi insuficiente para a comprovação do efeito ergogênico desta manipulação dietética sobre a capacidade de repetição máxima no exercício de força
DIAS et al (2003)	20 militares	Experimental	5 dias	Os sujeitos executaram o máximo de repetições no exercício supino (70% da carga máxima, 1 RM) antes e depois da suplementação com Cr ou P	O grupo Cr ingeriu 20 gramas de creatina por dia (4 doses de 5g) durante cinco dias consecutivos e o grupo PI ingeriu a quantidade equivalente de PI (maltodextrina) durante	A performance do exercício supino aumentou no grupo Cr (12 para 16,3 repetições)

					o mesmo período de tempo	
BENBEN (2001)	25 jogadores de futebol	Experimental	9 semanas	Segunda e terça: treinamento de força; Quarta descanso; Quinta e sexta treinamento de potência	G Cr recebeu 20 g de creatina pelos primeiros 5 dias em doses de 5g. O grupo P recebeu um placebo seguindo o protocolo exato do grupo Cr. O grupo C não recebeu suplementação	Pode afetar positivamente o estado de hidratação celular e melhorar o desempenho variáveis além do aumento visto apenas com o treinamento.
PETTERS (1999)	35 homens	Experimental	6 semanas	20 g por dia durante os primeiros 3 dias do estudo, seguido por uma dose de manutenção de 10 g por dia para o restante do período de suplementação de 6 semanas	O programa de treinamento consistia em um sistema de pirâmide aumentando o peso e diminuindo as repetições em cinco séries para cada um dos principais exercícios	. Os resultados sugerem que a suplementação oral de Cr resulta em maior força e massa livre de gordura
DANIEL BECQUE, (1997)	23 homens	Experimental	6 semanas	Treinaram os flexores do braço para 6 sem com uma barra de elevação inclinada padrão em um pregador enrolar banco.	O grupo Cr 20g/dia O grupo placebo ingeriu uma bebida aromatizada sem creatina monohidratada. Após 5 dias, a suplementação de creatina foi reduzida para 2g	6 semanas de creatina suplementaram o flexor do braço, o treinamento de força leva a maiores aumentos no flexor do braço força, massa livre de gordura e área muscular do braço treinamento de força sozinho

Os principais resultados encontrados sugerem que a suplementação de creatina, quando associada ao treinamento de força, pode promover ganhos de força e hipertrofia muscular, em indivíduos treinados, sendo os resultados superiores do que quando comparado apenas com o treinamento de força, confirmando assim a hipótese com relação ao efeito ergogênico do suplemento. A creatina atua na ressíntese de ATP, fazendo o tamponamento da acidez e retardando a fadiga durante os exercícios de alta intensidade e curta duração, além disso, outro ponto positivo da suplementação é a maior recuperação entre duas sessões de treinamento. Segundo Andrews et al (1998) a falta de disponibilidade de creatina no organismo pode ser associada a insuficiência cardíaca, arritmias ventriculares e instabilidade de membranas das células do miocárdio durante isquemia, sugerindo que a suplementação com creatina por via oral ou intravenosa pode ser usado como agentes cardioprotetores em pessoas com doenças do miocárdio.

Tarnolposki et al (1997) diz sobre a importância da creatina na função cerebral e controle neuromuscular, sugerindo o uso terapêutico do suplemento. Existe uma hipótese quanto ao uso da creatina causar problemas renais e hepáticos, mas em estudos feitos a curto, médio e longo prazo confirmaram que não existe esse risco (POORTMANTS & FRANCAUX, 2000)

Dos 17 artigos originais revisados, 82,35% apresentaram resultados positivos da suplementação de creatina, quando associada ao treinamento de força, com relação ao aumento de rendimento em atividades de alta intensidade e curta duração, favorecendo assim o ganho de força e hipertrofia muscular. Apenas 3 estudos não confirmam o efeito ergogênico do suplemento, porém, o

tempo de duração da intervenção, bem como, protocolo de suplementação e de treinamento utilizado podem justificar os resultados divergentes.

### 3.2 SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA

A creatina foi descoberta em 1832, pelo Michael Eugene Chevreul, um cientista francês que conseguiu extrair essa substância da carne vermelha. A substância é composta por três aminoácidos: glicina, L- arginina e metionina e é produzida no fígado, rins e pâncreas. Pode ser fornecida para o corpo através da ingestão de proteínas como carnes vermelhas, peixes e outros produtos de origem animal (BENZI et al, 1998).

A estimativa do aporte da substância através da dieta de indivíduos que consomem carne é de 1 grama de creatina por dia, e estima-se que uma quantidade similar seja produzida endogenamente, totalizando 2g de creatina sendo metabolizada no organismo por dia quando não é feita a suplementação. Dentro do organismo, a creatina fosfato tem a habilidade de realizar a ressíntese de ATP, ou seja, fornecer energia durante atividades de alta intensidade e curta duração, através de uma reação onde a creatina fosfato, ao perder seu grupamento fosfato, libera energia que é utilizada para regenerar o difosfato de adenosina (ADP), e o fosfato inorgânico em ATP, fornecendo energia para ressíntese de ATP (FERREIRA, 2008).

Os mecanismos que levam a substância a ter um efeito ergogênico no organismo são: disponibilidade aumentada de CP pois com a suplementação a quantidade de creatina total é aumentada, favorecendo a geração intramuscular de CP, e como consequência a formação de ATP, principalmente nas fibras

musculares de contração rápida, esse mecanismo prolongaria a duração de atividades físicas de alta intensidade. (BALSON *et al*, 1994). Outro fator a ser considerado é o aumento da ressíntese da CP. Bogdanis *et al* (1995) observou que a ressíntese da CP aumentada pode favorecer a recuperação entre as séries, facilitando múltiplas séries de exercícios de alta intensidade.

Como consequência desses mecanismos temos o aumento da intensidade do treinamento como um fator de muita importância, por ter os estoques de creatina elevados, observa-se uma maior capacidade de treinar com cargas mais elevadas, bem como, a redução da fadiga durante os exercícios, favorecendo a hipertrofia muscular.

### 3.3 SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E TREINAMENTO DE FORÇA

São vários os estudos que confirmam o aumento de força após o período de suplementação, como por exemplo no estudo de Souza Junior (2007), onde buscaram verificar as alterações promovidas pela suplementação de creatina na composição corporal e força máxima dinâmica. Participaram 18 jovens universitários com idades de 19 e 25 anos, foram divididos em dois grupos, creatina e placebo. O grupo creatina recebeu 30g da suplementação por dia divididas em cinco doses iguais de 5g em intervalos de 3 a 4 horas referente a fase de saturação. Da 4ª a 8ª semana, foram administradas 5g de creatina monohidratada por dia, correspondendo à fase de manutenção, o grupo placebo recebeu o mesmo esquema de suplementação, porém utilizando a maltodextrina. Após 8 semanas de treinamento foi possível observar que o grupo creatina apresentou aumentos estatisticamente significativos para massa

corporal (kg) e massa isenta de gordura, e com relação a força máxima dinâmica, ambos os grupos tiveram melhora, porém o grupo creatina melhorou mais.

Cooper *et al* (2013), fizeram um estudo com o objetivo de analisar os efeitos do multi-nutriente disponível comercialmente como o suplemento “Cyclone”, uma combinação de creatina com outras substâncias, combinado um programa de treinamento de 12 semanas sobre a composição corporal e desempenho de força em jovens adultos do sexo masculino com experiência em musculação. Após as 12 semanas de intervenção observaram melhora na força máxima na parte superior do corpo e maior resistência durante o treinamento no grupo que tomou o composto com creatina.

No estudo de Hummer *et al*, 2019, com o objetivo de investigar os efeitos da creatina misturada com eletrólitos na potência anaeróbica e força de membros inferiores e superiores, foram selecionados 22 indivíduos saudáveis, separados aleatoriamente em grupo creatina e placebo. Todos os sujeitos passaram por uma sessão de testes para definir 1 RM (repetição máxima) no exercício agachamento livre com a barra e supino reto com a barra, após os testes receberam as instruções de suplementação, sendo que o grupo creatina tomou o suplemento durante 6 semanas, e o grupo placebo maltodrexina. Todos foram instruídos a manter suas sessões de treinamento como o habitual no período de 6 semanas. No final do estudo, o grupo creatina teve um aumento significativo de 1RM nos exercícios agachamento livre com a barra e supino reto em comparação com o grupo placebo, confirmando a hipótese dos autores sobre o efeito ergogênico do suplemento.

No estudo de Hunger *et al*, 2009, foi analisado o efeito de diferentes doses de creatina sobre a composição corporal e força dinâmica máxima em homens

treinados. Participaram do estudo 27 homens com idade média de  $22,6 \pm 4,5$  anos, praticantes de treinamento de força por pelo menos 12 meses. A suplementação foi feita segundo a forma duplo-cego, sendo iniciada na terceira semana da fase de hipertrofia do treinamento e mantida até o final do experimento. Os participantes foram divididos em 3 grupos, sendo um deles o grupo placebo, que recebeu nos primeiros 5 dias 20g de amido, e após esse período 5g. Grupo creatina sem saturação, o qual recebeu nos primeiros 5 dias 5g de creatina mais 15g de amido, e após 5 dias recebeu 5g de creatina. E o terceiro grupo, creatina com saturação recebeu 20g de creatina nos primeiros 5 dias, e após esse período 5g de creatina até o final do experimento. Foi realizado teste de força máxima (1RM) nos seguintes exercícios: supino reto com barra, agachamento com barra livre, puxador frontal, mesa flexora, rosca direta, flexão plantar sentado, desenvolvimento com barra e tríceps pulley, sendo realizados em 2 dias diferentes, com intervalo de 48 horas. Os autores concluíram que a suplementação de creatina, com ou sem saturação, associada com o treinamento de força periodizado traz benefícios com relação a composição corporal e aumento nos níveis de força máxima.

Alguns artigos não apresentaram os resultados esperados com relação a suplementação de creatina, como no caso de Alves (2008), foram selecionados 8 voluntários com idade média de 23 anos, os mesmos foram divididos em grupo creatina e grupo placebo, onde o grupo creatina ingeriu 20g do suplemento durante duas semanas. Os indivíduos treinaram força, com carga de 80% de 1RM na primeira semana, e 90% de 1RM na segunda semana, totalizando duas semanas de treinamento. O autor concluiu que o grupo que tomou creatina conseguiu utilizar uma carga maior após o período de treinamento, porém os



resultados obtidos não podem afirmar que a creatina gere o aumento de força e hipertrofia muscular, necessitando de mais estudos sobre o tema.

Sergues (2016) buscou analisar em seu estudo, os possíveis efeitos da creatina na evolução muscular e diminuição de percentual de gordura em praticantes confirmados de musculação. Ele selecionou 20 homens, com idades entre 20 e 30 anos, realizou medidas antropométricas e deu aos mesmos 20g de creatina por dia. A orientação era que seguissem a rotina normal de treinamento durante esses 2 meses de intervenção. Os autores concluíram que não foi possível afirmar o efeito ergogênico da suplementação com relação ao aumento de massa muscular e diminuição do percentual de gordura, colocando como deficiência do estudo o pouco tempo de intervenção, sugerindo mais pesquisas sobre o assunto para confirmar de fato o efeito da suplementação.

Gualano (2008) realizou uma pesquisa de revisão na literatura, buscando discutir diferenças metodológicas dos estudos que possam explicar a divergência encontrada na literatura sobre o tema. Segundo o autor, variáveis como o modelo do estudo (grupos independentes versus crossover), o tamanho da amostra, as características dos sujeitos estudados como por exemplo: variabilidade individual de resposta à suplementação de creatina, consumo de carnes, gênero, idade, método de exercício utilizado, são fatores que podem influenciar nas contradições encontradas em torno do tema. Concluindo que existem evidências que a creatina possa melhorar o rendimento em atividades de alta intensidade e curta duração, porém, a análise crítica da literatura aponta que isso nem sempre acontece. Estudos envolvendo homens jovens, com grupos independentes, avaliação do consumo alimentar e protocolos de exercícios intermitentes de alta intensidade, do qual o peso corporal não interfira

na eficiência do movimento, com intervalos de recuperação de 1 a 6 minutos, tendem a apresentar resultados positivos, porém, algumas questões ainda ficam em aberto.

### 3.4 PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA

Com relação aos pontos positivos da suplementação de creatina, os principais achados dizem sobre o aumento de rendimento em exercícios de alta intensidade e curta duração, a acidez muscular reduzida, gerando a redução da percepção da fadiga, o maior aumento de massa muscular, e diminuição do percentual de gordura, quando associado ao treinamento resistido. Além disso, alguns autores dizem sobre o uso terapêutico do suplemento em doenças que afetam a função cerebral e que necessitam de controle neuromuscular (TARNOLPOSKI et al, 1997).

Já aspectos negativos da suplementação, evidências científicas abordam as possíveis complicações renais (POORTMANS et al., 1997; POORTMANS & FRANCAUX 1999; MIHIC et al., 2000) e e/ou hepáticas (TERJUNG et al., 2000; ROBINSOM et al., 2000). No entanto, não foram observadas disfunção, tanto em curto prazo com altas doses, como em longo prazo com baixas doses de suplementação.

Bembem e Lamont (2005) realizaram uma revisão bibliográfica que buscou analisar os efeitos da suplementação de creatina sobre vários órgãos, e não encontraram nenhum efeito adverso.

Em outro estudo, Shao e Hathcock (2006) realizaram uma metanálise com estudos a médio e longo prazo, variando entre 28 dias (curto) a 1 ano (longo), onde a suplementação de creatina foi ministrada com 20g na primeira semana, e 5g nas seguintes. Em conclusão os autores observaram que com 5g por dia não foi detectado nenhum efeito adverso, propondo que 5g/dia de suplementação de creatina parece ser uma dose segura.

Autores como Volek e Ranson (2004) referem-se à creatina como um suplemento saudável, eficiente e legal.

Com base nos estudos citados acima, podemos confirmar que a creatina é um suplemento seguro, e que não parece oferecer nenhum risco hepático e/ou renal para aqueles que decidirem utilizar.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos trabalhos revisados, é possível concluir que a suplementação de creatina, de 3 a 5g por dia, quando associado ao treinamento de força, pode ser eficiente na melhora de rendimento em exercícios de alta intensidade e curta duração, favorecendo assim os ganhos de força e hipertrofia muscular em indivíduos treinados de ambos os sexos. Além disso, percebe-se como ponto positivo a acidez muscular reduzida, gerando a redução da percepção da fadiga, o maior aumento de massa muscular, e diminuição do percentual de gordura, quando associado ao treinamento resistido. Alguns autores ainda dizem sobre o uso terapêutico do suplemento em doenças que afetam a função cerebral e que necessitam de controle neuromuscular, necessitando de mais estudos sobre o tema.

Sobre os pontos negativos, existe a hipótese sobre o suplemento causar danos renais e ou hepáticos, mas tais efeitos maléficos não foram confirmados, concluindo que a creatina é um suplemento seguro e eficaz.

Considerando a divergência na literatura sobre o tema, sugere-se novos estudos onde seja controlado de forma eficiente variáveis como: volume dos exercícios, participantes selecionados, tempo de intervenção, intervalo entre as séries, entre outros.

## 5. REFERÊNCIAS

ALTIMARI, R. L. et al. Efeitos da suplementação prolongada de creatina mono-Hidratada sobre o desempenho anaeróbio de adultos jovens treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Londrina, PR, v. 16, n. 3, 2010.

ALVES, R. C., et al. **Resposta da suplementação de creatina em praticantes de exercícios resistidos**, Brasília, DF, 2008. Grupo de Estudos de Pesquisa da Universidade Católica de Brasília – UCB.

American College of Sports Medicine. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th ed. Philadelphia (PA)**: Lippincott, Wilkins, and Williams; 2010. American College of Sports Medicine Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise** v.34, p. 364, 2002.

ANDRADE NEMEZIO, K. M; OLIVEIRA C. R. C.; SILVA, A. E. L., Suplementação de creatina e seus efeitos sobre o desempenho em exercícios contínuos e intermitentes de alta intensidade. **Revista Educação Física/UEM**, v. 26, n. 1, p. 157-165, 2015.

AOKI, M. S. Suplementação de creatina e treinamento de força: efeito do tempo de recuperação entre as séries, **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF, v. 12 n. 4 p. 39-44, 2004.

BALSOM, P. D.; et al. Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. **American Journal of Sports Medicine** v.18, n.4, p.268-80, 1994.

BATISTA, J.M.A., et al. Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações antropométricas e na resultante força máxima. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, 2012.

BECQUE M. D., et al. Effects of oral creatine supplementation on muscular strength and body composition. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 1999.

BEMBEN, M. G.; LAMMONT, H. S. Creatine supplementation and exercise performance. **American Journal of Sports Medicine**, v.35, n.2, p. 107-125, 2005.

BEMBEN M. G. et al, Creatine supplementation during resistance training in college football athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2001.

BENZI G. M, et al. Creatina e prestazione sportiva. **Revista Di Cultura Sportiva**, n. 41/42, p. 1-12, 1998.

BOGDANIS, G. C, et al. Recovery of power output and muscle metabolism following 30 s of maximal sprint cycling in man. **The Journal of Physiology**, v. 482, p. 467-48, 1995.

CLAUDIO ALVES R.; et al. **Resposta da suplementação de creatina em praticantes de exercícios resistidos**, Grupo de Estudos de Pesquisa da Univerisdade Católica de Brasília – UCB, 2008.

COOPER R. et al. Effects of a Carbohydrate-Protein-Creatine Supplement on Strength Performance and Body Composition in Recreationally Resistance Trained Young Men. **Journal of Exercise Physiology online**, v. 16 n.1, 2013.

CORREA D.A., LOPES C. L., Efeitos da suplementação de creatina no treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, SP, v. 8. n. 45. p.180-186, 2014.

CRIBB, P. J., et al. Effects of Whey Isolate, Creatine, and Resistance Training on Muscle Hypertrophy, **American College of Sports Medicine**, Austrália, 2007.

CRUZ, D. J. D. S. C.; **Consumo de suplementos alimentares por praticantes de exercícios físicos.** Governador Mangabeira - BA, 2019. Monografia (Graduação em Nutrição), Faculdade Maria Milza.

DIAS, A.C. et al. Efeitos da ingestão de creatina na composição corporal e na performance do exercício supino. **Fitness & Performance Journal**, v.2, n.5, p. 270-274, 2003.

FERREIRA A. P. P. **Efeitos da suplementação de creatina associada ao exercício resistido na função renal, hepática, e na composição corporal.** Brasília, 2008. Dissertação (Pós Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília)

FREDERIDO DE JESUS, D., FIGUEIREDO DA SILVA C. A. **Percepção de qualidade de vida por idosos praticantes e não Praticantes de exercícios resistidos: análise do Projeto Vida Corrida**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://cev.org.br/biblioteca/percepcao-de-qualidade-de-vida-por-idosos-praticantes-e-nao-praticantes-de-exercicios-resistidos-analise-do-projeto-vida-corrida/>

GOMES, R.V; AOKI M. S., Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, SP, v. 11, n. 2, 2005.

GOMES, M. R., TIRAPEGUI, J., Relação de alguns suplementos e o desempenho físico. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 50, n. 4, p. 317-329, 2000.

GUALANO, B. et al. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: Atualizações. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, SP, v. 16, n. 3, 2010.

HOPWOOD, M. J.; GRAHAM, K.; RONEEY, K. B., Creatine supplementation and swim performance: a brief review **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5, p. 10-24, 2006.

HUMMER, E. et al. Creatine electrolyte supplement improves anaerobic power and strength: a randomized double-blind control study. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2019.

HUNGER, M. S., et al. Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 20, n. 2, p. 251-258, 2009.

KRAEMER W. L.; RATAMESS N. A.; Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. **Physical Fitness and Performance**, 0195-9131/04/3604-0674, 2004.

LAUREANO DE MELO, A., et al. Efeito da suplementação de creatina no treinamento neuromuscular e composição corporal em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, SP, v. 10. n. 55. p.79-86, 2016.

MIHIC S. et al., 2000, Acute creatine loading increases fat-free mass, but does not affect blood pressure, plasma creatinine, or CK activity in men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32(2) p. 291-296, 2000.

MOLINA, G. E; ROCCO G. F.; FONTANA K. E. Desempenho da Potência Anaeróbia em Atletas de Elite do Mountain Bike Submetidos à Suplementação Aguda com Creatina. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Brasília, DF, v. 15, n. 5, 2009.

POORTMANS J. R, et al. Effect of short-term creatine supplementation on renal responses in men. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology** v. 76, p. 566–567, 1997.



POORTMANS, J. R; FRANCAUX, M. Adverse effects of creatine supplementation: fact or fiction? **Sports Medicine**, v. 30, p. 155-170, 2000.

ROBINSON, L.P., et al, Dietary creatine supplementation does not affect some haematological indices, or indices of muscle damage and hepatic and renal function. **Journal of sports Medicine**, v.34, P.284-288, 2000.

SERGUES, D. S., **Efeitos do uso de creatina em praticantes confirmados de musculação**. Santa Cruz do Sul, 2016, Monografia (Bacharelado em Educação Física) - Universidade de Santa Cruz do Sul.

SHAO A., HATHCOCK J. N. Risk assessment for creatine monohydrate, **Regulatory Toxicology and Pharmacology** v. 45, n. 3, p. 242-251,2006.

STUART HUNGER M. et al. Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 20, n. 2, p. 251-258, 2009.

SOUZA JÚNIOR T. P de. et al. Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações na resultante de força máxima dinâmica e variáveis antropométricas em universitários submetidos a oito semanas de treinamento de força (hipertrofia). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Santos, SP, v. 13, n. 5, 2007.

SOUZA JÚNIOR T. P de, et al. Strength and hypertrophy responses to constant and decreasing rest intervals in trained men using creatine supplementation. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 8, n. 17, 2011.

STÁBILE, L. et al. Uma breve revisão: a utilização da suplementação de creatina no treinamento de força. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, SP, v.38, n.1, p. 14-18, 2017.

TARNOPOLSKY M. A.; et al. A randomized, controlled trial of creatine monohydrate in patients with mitochondrial cytopathies. **Muscle Nerve**, v.20, p.1502-09, 1997.

TERJUNG R. L et al, The physiological and health effects of oral creatine supplementation. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 1999.

VOLEK, J. S.; RAWSON, E. S., Scientific basis and practical aspects of creatine supplementation for athletes. **Nutrition**, v.20, p.609-614, 2004.

VIEIRA I. P. et al. Effects of creatine supplementation on lower-limb muscle endurance following an acute bout of aerobic exercise in young men. **Sports**, v. 8, n. 12, 2020.

WANG, C.C. et al. Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance. **Nutrients**, v.10, n. 1640, 2018.

WERBON M. et al. The Influence of Frequency, Intensity, Volume and Mode of Strength Training on Whole Muscle Cross-Sectional Area in Humans. **Sports Medicine**, v. 37, p. 225–264, 2007.

YAMANDA A. K.; SOUZA JÚNIOR T. P; PEREIRA B. Treinamento de força, hipertrofia muscular e inflamação. **Revista Eletrônica da Escola de Educação Física e Desporto**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, 2010.

ZANELLI, J. C. S. et al. Creatina e Treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. **Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte**, Florianópolis, v. 21, n.1, 2015.